

Таблица 3. Результаты предварительно апробации

№	Текст задания	Задание	Верный ответ	Ответ испытуемого	Результат сравнения
1	Найти	$\int \frac{\sin(2x)}{\cos^2(2x)} dx$	$\frac{1}{2} \sec(2x)$	$\frac{1}{2 \cos(2x)}$	Верно
2	Найти	$\int \frac{\sqrt{\ln(ax)}}{x} dx$	$\frac{2}{3} \ln^{3/2}(ax)$	$\frac{2(\sqrt{\ln(ax)})^3}{3}$	Верно
3	Найти производную выражения	$\frac{3-x^3}{3+x^3}$	$-\frac{3x^2(3-x^3)}{(3+x^3)^2} - \frac{3x^2}{3+x^3}$	$-18\left(\frac{x}{3+x^3}\right)^2$	Верно
4	Найти производную выражения	$6x^4 - 4x^3 + 3x^2$	$6x - 12x^2 + 24x^3$	$6x(4x^2 - 2x + 1)$	Верно
5	Найти производную выражения	$\int_1^{x^2} \sin(at) dt$	$2x \sin(ax^2)$	$2x \sin(ax^2)$	Верно
6	Найти результат	$\begin{pmatrix} b & b \\ a & a \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} c & a \\ c & c \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2bc & ab+bc \\ 2ac & a^2+ac \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} bc+bc & bc+ab \\ ac+ac & ac+a^2 \end{pmatrix}$	Верно
7	Найти определитель матрицы	$\begin{pmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ a_2 & a_3 & a_1 \\ a_3 & a_1 & a_2 \end{pmatrix}$	$-a_1^3 - a_2^3 + 3a_1a_2a_3 - a_3^3$	$a_1(a_2a_3 - a_1^2) -$ $-a_2(a_2^2 - a_1a_3) +$ $+a_3(a_1a_2 - a_3^2)$	Верно

В ходе апробации Системы были выявлены некоторые недостатки, которые определяют дальнейшие направления работы по развитию Системы:

Для ввода в эксплуатацию Системы необходимо провести тщательное тестирование сопряжения интерфейса ввода математических выражений с математическим ядром.

Одним из направлений развития является создание Интернет-версии Системы.

Машукова А.Е., Машуков А.В.

**ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ АКТИВИЗАЦИИ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

phys@color.krasline.ru

Государственный университет цветных металлов и золота

г. Красноярск

Современное преподавание физики в вузе переживает свои трудности и противоречия. С одной стороны, государственные образовательные стандарты требуют от выпускника определенного объема знаний по физике. С другой стороны, наблюдается тенденция к сокращению аудиторных часов и перенос акцента на самостоятельную работу студента. При этом базовая школьная физико-математическая подготовка большинства абитуриентов оставляет желать лучшего. Усугубляют положение снижение мотивации к изучению физики на фоне всеобщей гуманитаризации

образования, увеличение числа студентов в группах, совместное обучение студентов на госбюджетной и платной основе, неумение и нежелание вчерашнего школьника работать самостоятельно.

Таким образом, организация самостоятельной познавательной деятельности является актуальной задачей. Большую роль в этом играют информационные технологии. Программные средства для обучения физике в вузе достаточно многообразны. Они позволяют эффективно провести все виды аудиторных занятий и организовать самостоятельную работу студентов. Это мультимедийные учебники, включающие в себя теоретические сведения, компьютерные модели физических процессов и явлений, виртуальные лабораторные работы, методика решения задач в электронном виде, тесты для самоконтроля. Для чтения лекций в ряде вузов, в том числе и в нашем, разработаны мультимедийные презентации, позволяющие читать лекции с использованием ЭВМ. Для мониторинга знаний разработаны автоматизированные системы тестирования.

Несмотря на такое многообразие программных средств, организация самостоятельной работы студентов в условиях традиционного массового обучения требует от преподавателя продуманного сценария: разработок индивидуальных заданий, установления сроков обсуждения и проверки результатов работы.

При выполнении компьютерного практикума появляется возможность фронтального выполнения работы с индивидуальными заданиями. Их можно сделать такими, чтобы они охватывали материал в пределах большой темы. Так увеличивается объем усвоенной информации, воспринятой не формально, зубрежкой, а размышлением над результатами работы и, как следствие, пониманием теоретического, формализованного материала на лекции. Усваивается математический формализм, в частности, что такое градиент скалярной функции. Это важно, так как зачастую математический аппарат вузовской физики опережает изучение некоторых разделов высшей математики по учебным планам, например, теория поля, векторный анализ.

Как показывает практика, даже при хорошем сценарии самостоятельная работа особенно сложна для слабо подготовленных студентов – она не вызывает особого интереса и энтузиазма из-за того, что теория изложена для него на недостижимо высоком уровне. Студент «утопает» в обилии информации и разнообразии эффектов. Зачастую работа с компьютерными моделями сводится к тому, что он рассматривает движущиеся объекты, воздействует на них, но при этом совершенно не понимает смысла происходящих изменений. Это приводит студента к выводу о том, что он не сможет вообще что-либо понять в этой науке, к потере интереса, к снижению мотивации к изучению физики.

В дополнение к перечисленным выше программным средствам нами разработаны компьютерные тренажеры, используемые на протяжении семи лет в самостоятельной работе студентов в компьютерном классе. Разработки выполнены в средах Delphi и Macromedia Flash. Особенностью их является то, что они являются связующим звеном между процессом обучения и процессом контроля знаний. В режиме тренажера программа генерирует датчиком случайных чисел множество ситуаций, касающихся одного и того же понятия, правила, принципа, закона. Студент должен ответить на вопрос или решить качественную задачу, при затруднениях обращаясь к помощи. Процесс усвоения учебного материала начинается с первых нажатий кла-

виш. С тренажерами может работать в своем темпе как «слабый», так и «сильный» студент. Пользователь может в любом месте программы выйти из заданий по данной теме и перейти к набору заданий по следующей теме без записи числа обращений и записи результатов. Затем можно перейти в режим контроля с записью результатов числа правильных ответов и получением оценки.

Разработанные нами компьютерные тренажеры можно условно разделить по целям обучения.

1. Тренажеры первого уровня – узнавание и запоминание формул из множества других, обозначения и определения физических величин, математическая формулировка единиц измерения, т.е. происходит формирование понятийного аппарата.

Многократное повторение экранов, содержащих практически все формулы отдельной темы, способствует запоминанию, упорядочиванию формул. Распечатки экранов в дальнейшем используются при решении задач.

2. Тренажеры второго уровня – выработка умения применять правила и основополагающие принципы.

В тренажерах для усвоения принципа суперпозиции полей акцент сделан на правильность построения векторов, исключение типичных ошибок студентов при решении задач. Приведем конкретные примеры.

Типичной ошибкой при решении задач на принцип суперпозиции напряженностей электрических полей является изображение вектора, не привязанного к данной точке поля. Программа засчитывает ответ как правильный только при условии, что пользователь поместил начало вектора движением мыши в нужную точку поля.

При построении векторов магнитной индукции полей, созданных несколькими проводниками, студент должен применить правило правого винта для определения направления силовой линии, построить к ней касательную в данной точке поля. Программа вырабатывает и проверяет эти умения по этапам, в том числе предлагает выбрать формулу для расчета величины результирующего вектора индукции.

Усвоение правила Ленца на компьютерном тренажере позволяет разобраться в принципе действия трансформатора.

Работа с уравнениями Максвелла позволяет понять их физическую суть, а также ознакомиться с некоторыми понятиями высшей математики (производной от векторной функции, ротора вектора).

В оптике при рассмотрении интерференции света одним из основных понятий является разность хода двух когерентных лучей, а в теории дифракции – метод зон Френеля. И эти моменты также отражены в компьютерных тренажерах.

По нашим наблюдениям (в компьютерном классе установлены видеокамеры) и результатам регулярных опросов студентов оценим основные результаты работы с компьютерными тренажерами.

1. Раннее включение в активную работу и, как следствие, более *быстрая адаптация* студента-первокурсника к вузовской системе. Работа с тренажерами начинается с первых дней, активно восполняются некоторые пробелы в элементарной математике, например, сложение векторов, теорема косинусов при

- изучении принципа суперпозиции. Причем эти операции приходится повторять многократно.
2. Возможность выхода из места программы, где все уже понятно, к месту, где еще непонятно, делает траекторию изучения *индивидуальной*.
 3. Многократное повторение разнообразных ситуаций, где «работает» один и тот же принцип или закон, способствует переходу в *долговременную память*.
 4. Появляется реальная возможность получения хорошей оценки, причем заработанной самим обучаемым. Здесь работают *мотивы достижения*.
 5. Хорошие результаты повышают *мотивацию* студентов к изучению физики, а также их *самооценку*, особенно у «слабых» студентов.
 6. Число ответов при тестировании, выбранных наугад, снизилось. Это обнаруживается при последующих опросах, почему выбран такой вариант ответов.
 7. Решение задач по темам, пройденным на тренажере, значительно облегчается. Так формируются *знания – умения – навыки*.
 8. Не понимая, студент начинает *запоминать* все ситуации, т.к. запомнить всегда легче, чем разобраться. Убедившись, что это невозможно из-за множества вариантов, начинает разбираться в смысле происходящего на экране. Так возникает потребность понять – появляется *познавательный интерес*.
 9. Студенты много и охотно работают с тренажерами во внеурочное время, приобретая *навыки самостоятельной работы*.
 10. Как правило, студент, успешно справившийся с заданиями, старается поделиться своими знаниями с другими студентами. Так развивается *коммуникабельность*.

Мельник В.П., Березовская В.В.

**РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ
КОРРОЗИОННОСТОЙКИХ И ВЫСОКОПРОЧНЫХ СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ**

bvv@mtf.ustu.ru

УГТУ-УПИ

г. Екатеринбург

В условиях современного производства создание систем оперативного поиска информации для тех или иных целей является актуальной задачей. Создание баз данных, использующих персональные компьютеры класса IBM, Pentium, как одной из форм такой системы, существенно повышает эффективность хранения информации вследствие того, что:

- уменьшается избыточность информации за счет использования одних и тех же данных в различных формах;
- улучшаются условия по систематизации собранных в базе данных;
- увеличивается надежность используемой информации;
- облегчается возможность расширения и корректировки данных;
- расширяются виды поиска информации;
- обеспечивается соблюдение стандартов в представлении данных;